



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0070811
(43) 공개일자 2020년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) B01J 23/44 (2006.01)

B01J 27/24 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5259 (2013.01)

B01J 23/44 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0158346

(22) 출원일자 2018년12월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

장형욱

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이신우

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

오민호

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인천문

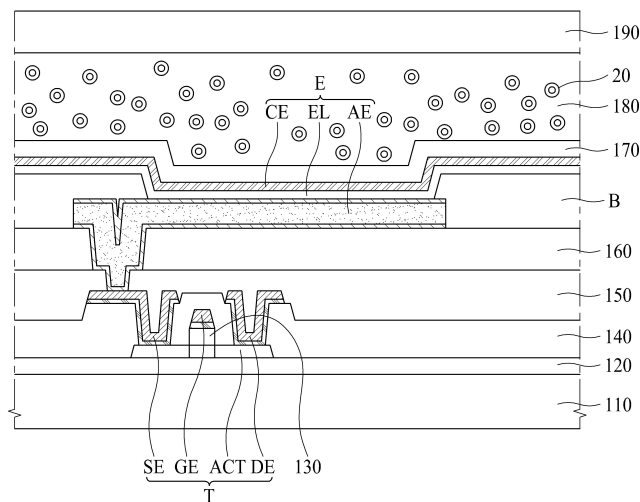
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기발광표시장치

(57) 요약

본 출원은 유기발광표시장치에 관한 것으로, 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기판 상부에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상부에 형성된 유기발광소자, 유기발광소자 상부에 형성된 패시베이션층, 패시베이션층 상부에 형성된 봉지층, 봉지층 상부에 형성된 제2 기판, 및 봉지층 내부에 형성되고, 수소를 흡수하여 저장하는 수소 흡수부를 포함한다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B01J 27/24 (2013.01)

H01L 27/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관 상부에 형성된 박막 트랜지스터;
상기 박막 트랜지스터 상부에 형성된 유기발광소자;
상기 유기발광소자 상부에 형성된 패시베이션층;
상기 패시베이션층 상부에 형성된 봉지층;
상기 봉지층 상부에 형성된 제2 기관; 및
상기 봉지층 내부에 형성되고, 수소를 흡수하여 저장하는 수소 흡수부를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 수소 흡수부는
수소 저장 물질을 포함하는 코어부; 및
상기 코어부를 감싸는 셸부를 포함하고, 상기 수소 흡수부는 입자 형태로 제공되는, 유기발광표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 코어부는,
알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 4

제2항에 있어서,
상기 셸부는 수소 확산 촉매를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 수소 확산 촉매는,
질화티타늄(TiN) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 하나를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 수소 흡수부는 상기 봉지층에 대해서 0.1 내지 10%의 부피비율로 형성되는, 유기발광표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 수소 흡수부는 적어도 하나의 층 구조로 형성되고, 상기 접착층 내에 형성되는, 유기발광표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 수소 흡수부는,

수소 흡수부 제1층; 및

상기 수소 흡수부 제1층 하부 및/또는 상부에 배치되는 수소 흡수부 제2층을 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 수소 흡수부 제1층은 수소 흡수 금속을 포함하고,

상기 수소 흡수 금속은 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함하는, 유기발광표시장치.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 수소 흡수부 제2층은 수소 확산 촉매를 포함하고,

상기 수소 확산 촉매는 질화티타늄(TiN) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 하나를 포함하는, 유기발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치는 텔레비전 또는 모니터의 표시 화면 이외에도 노트북 컴퓨터, 테블릿 컴퓨터, 스마트 폰, 휴대용 표시 기기, 휴대용 정보 기기 등의 표시 화면으로 널리 사용되고 있다.

[0003] 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display; OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기발광표시장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0004] 유기발광표시장치는 외부 환경에서 침투하거나 박막 트랜지스터를 구성하는 박막(예를 들어, 게이트 절연막) 또는 패시베이션층에서 발생하는 수소(Hydrogen)로 인하여 박막 트랜지스터의 특성이 변화된다는 문제점이 있다. 즉, 수소는 매우 작고 가벼워 외부 환경으로부터 박막 트랜지스터의 내부로 침투하거나, 박막 트랜지스터를 구성하는 박막에서 발생되어 박막 트랜지스터의 액티브층(또는 반도체층)으로 침투할 수 있다.

[0005] 이와 같이, 박막 트랜지스터의 액티브층(또는 반도체층)으로 침투된 수소는 액티브층(또는 반도체층)을 도체화할 수 있고, 이에 따라 액티브층(또는 반도체층)의 전기 전도도(electrical conductivity)가 변화하여, 박막트랜지스터의 문턱전압 시프트(Threshold Voltage Shift)가 일어날 수 있다. 이러한 박막트랜지스터의 문턱전압 시프트의 정도가 유기발광표시장치의 회로 보상 범위를 벗어나게 된다면, 화면에 영향을 주어 얼룩을 발생시키거나 휘도 편차가 발생될 수 있다.

[0006] 따라서, 이러한 박막 트랜지스터를 구성하는 박막(예를 들어, 게이트 절연막) 또는 패시베이션층에서 발생하는 수소로 인한 문턱전압 시프트의 문제는 유기발광표시장치의 신뢰성을 떨어뜨리는 주요한 원인이 될 수 있고, 유기발광표시장치를 활용하는데 큰 제약이 되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 출원은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 수소 침투로 인한 박막 트랜지스터의 특성 변화를 방지할 수 있도록 한 유기발광표시장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0008] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기판 상부에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상부에 형성된 유기발광소자, 유기발광소자 상부에 형성된 패시베이션층, 패시베이션층 상부에 형성된 봉지층, 봉지층 상부에 형성된 제2 기판, 및 봉지층 내부에 형성되고, 수소를 흡수하여 저장하는 수소 흡수부를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 출원에 따른 유기발광표시장치는 봉지층 내에 수소 흡수부를 포함함으로써, 산화물 박막 트랜지스터의 전기적 거동의 변화가 방지되고, 문턱전압 시프트가 발생하지 않아, 유기전계발광소자의 신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

[0011] 위에서 언급된 본 출원의 효과 외에도, 본 출원의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 출원이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 투명 유기발광표시장치의 평면도이다.

도 2는 도 1의 절단선 I-I'을 따라 도시한 단면도이다.

도 3은 도 2의 수소 흡수부를 확대하여 도시한 것이다.

도 4 및 도 5는 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.

도 6은 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치의 단면도이다.

도 7 내지 도 9는 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 출원의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 일 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 출원은 이하에서 개시되는 일 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 출원의 일 예들은 본 출원의 개시가 완전하도록 하며, 본 출원의 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 출원의 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0014] 본 출원의 일 예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 출원이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 출원의 예를 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 출원의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0015] 본 명세서에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0016] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0017] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0018] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0019] 제 1, 제 2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서,

이하에서 언급되는 제 1 구성요소는 본 출원의 기술적 사상 내에서 제 2 구성요소일 수도 있다.

- [0020] "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미할 수 있다.
- [0021] 본 출원의 여러 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0022] 이하에서는 본 출원에 따른 발광 표시 장치의 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다
- [0023] 도 1은 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치의 평면도이다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치는 제1 기판(110), 표시 구동 회로부(310) 및 스캔 구동 회로부(320)를 포함할 수 있다.
- [0025] 제1 기판은(110)은 베이스 기판으로서, 글래스(Glass) 기판 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 중 적어도 하나를 포함하는 플라스틱 기판일 수 있다
- [0026] 제1 기판(110)은 표시 영역(AA), 비표시 영역(NA), 및 패드 영역(PA)을 포함할 수 있다. 표시 영역(AA)은 영상이 표시되는 영역으로서, 제1 기판(110)의 중앙 부분에 정의될 수 있다. 여기에서, 표시 영역(AA)은 픽셀 어레이층의 활성 영역에 해당할 수 있다. 예를 들어, 표시 영역(AA)은 복수의 게이트 라인(미도시)과 복수의 데이터 라인(미도시)에 의해 교차되는 픽셀 영역마다 형성된 복수의 픽셀(미도시)로 이루어질 수 있다. 여기에서, 복수의 픽셀 각각은 광을 방출하는 최소 단위의 영역으로 정의될 수 있다.
- [0027] 비표시 영역(NA)은 영상이 표시되지 않는 영역으로서, 패드 영역(PA)과 함께 표시 영역(AA)을 둘러쌀 수 있다. 즉, 비표시 영역(NA)은 표시 영역(AA)을 둘러싸는 제1 기판(110)의 가장자리 부분에 정의될 수 있다.
- [0028] 패드 영역(PA)은 제1 기판(110)의 일측 가장자리에 배치될 수 있고, 패드 영역(PA)의 패드 전극은 표시 구동 회로(310)의 연성 회로 필름(311)과 전기적으로 연결될 수 있다. 따라서, 유기발광표시장치는 패드 전극을 통해 표시 구동 회로(310)로부터 신호 및 전원을 수신할 수 있다.
- [0029] 픽셀 어레이층(190)은 박막 트랜지스터층 및 발광 소자층을 포함한다. 박막 트랜지스터층은 박막 트랜지스터, 게이트 절연막, 층간 절연막, 보호막, 평탄화층을 포함할 수 있다. 그리고, 발광 소자층은 복수의 유기 발광 소자 및 복수의 बैं크를 포함할 수 있다. 픽셀 어레이층(190)의 구체적인 구성은 이하의 도 2에서 상세히 설명한다.
- [0030] 표시 구동 회로부(310)는 제1 기판(110)의 패드 영역(PA)에 마련된 패드부(또는 패드 전극)에 연결되어 디스플레이 구동 시스템으로부터 공급되는 영상 데이터에 대응되는 영상을 각 픽셀에 표시할 수 있다. 일 예에 따르면, 표시 구동 회로부(310)는 복수의 연성 회로 필름(311), 복수의 데이터 구동 집적 회로(313), 인쇄 회로 기판(315) 및 타이밍 제어부(317)를 포함할 수 있다.
- [0031] 복수의 연성 회로 필름(311) 각각의 일측에 마련된 입력 단자들은 필름 부착 공정에 의해 인쇄 회로 기판(315)에 부착되고, 복수의 연성 회로 필름(311) 각각의 타측에 마련된 출력 단자들은 필름 부착 공정에 의해 패드부(또는 패드 전극)에 부착될 수 있다.
- [0032] 복수의 데이터 구동 집적 회로(313) 각각은 복수의 연성 회로 필름(311) 각각에 개별적으로 실장될 수 있다. 이러한 복수의 데이터 구동 집적 회로(313) 각각은 타이밍 제어부(317)로부터 제공되는 픽셀 데이터와 데이터 제어 신호를 수신하고, 데이터 제어 신호에 따라 픽셀 데이터를 아날로그 형태의 픽셀별 데이터 신호로 변환하여 해당하는 데이터 라인에 공급할 수 있다.
- [0033] 인쇄 회로 기판(315)은 타이밍 제어부(317)를 지지하고, 표시 구동 회로부(310)의 구성들 간의 신호 및 전원을 전달할 수 있다. 인쇄 회로 기판(315)은 각 픽셀에 영상을 표시하기 위해 타이밍 제어부(317)로부터 공급되는 신호와 구동 전원을 복수의 데이터 구동 집적 회로(313) 및 스캔 구동 회로부(320)에 제공할 수 있다.

- [0034] 타이밍 제어부(317)는 인쇄 회로 기판(315)에 실장되고, 인쇄 회로 기판(315)에 마련된 유저 커넥터를 통해 디스플레이 구동 시스템으로부터 제공되는 영상 데이터와 타이밍 동기 신호를 수신할 수 있다. 타이밍 제어부(317)는 타이밍 동기 신호에 기초해 영상 데이터를 픽셀 배치 구조에 알맞도록 정렬하여 픽셀 데이터를 생성하고, 생성된 픽셀 데이터를 해당하는 데이터 구동 집적 회로(313)에 제공할 수 있다.
- [0035] 스캔 구동 회로부(320)는 제1 기판(110)의 비표시 영역(NA)에 마련될 수 있다. 스캔 구동 회로부(320)는 표시 구동 회로부(310)로부터 제공되는 스캔 제어 신호에 따라 스캔 신호를 생성하고, 설정된 순서에 해당하는 스캔 라인에 공급할 수 있다. 일 예에 따르면, 스캔 구동 회로부(320)는 박막 트랜지스터와 함께 제1 기판(110)의 비표시 영역(NA)에 형성될 수 있다.
- [0036] 도 2는 도 1의 절단선 I-I'을 따라 도시한 단면도이다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기판(110)의 표시 영역(AA)에 마련된 버퍼층(120), 박막 트랜지스터(T), 게이트 절연막(130), 층간 절연막(140), 제1 보호층(150), 평탄화층(160), 유기발광소자(E), 뱅크(B), 제2 보호층(170), 봉지층(180), 저장 커패시터(Cst), 제2 기판(190) 및 수소 흡수부(20)를 포함할 수 있고, 표시 영역(AA)의 가장자리에 배치되는 댐(200)을 더 포함할 수 있다.
- [0038] 차광층(LS)은 박막 트랜지스터(T)와 중첩되도록 기판(110) 상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 차광층(LS)은 기판(110) 상에 금속을 증착한 후 노광 패터닝을 수행하여 형성될 수 있다. 차광층(LS)은 제1 기판(110)의 하부에서 유입될 수 있는 외부광의 조사에 의해 발생할 수 있는 광전류에 의한 박막 트랜지스터(T)의 오작동 또는 특성이 변화하는 것을 방지할 수 있다.
- [0039] 버퍼층(120)은 제1 기판(110) 상에 배치될 수 있다. 일 예에 따르면, 버퍼층(120)은 복수의 무기막이 적층되어 형성될 수 있다. 예를 들어, 버퍼층(120)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiN), 및 실리콘 산질화막(SiON) 중 하나 이상의 무기막이 적층된 다층막으로 형성될 수 있다. 이러한 버퍼층은 제1 기판(110)을 통해 유기발광 소자(E)에 침투하는 수분을 차단하기 위하여, 제1 기판(110)의 상면 전체에 형성될 수 있다. 버퍼층(120)은 박막 트랜지스터(T)의 제조 공정 중 고온 공정시 제1 기판(110) 상에 함유된 물질이 박막 트랜지스터(T)로 확산되는 것을 차단하는 역할도 함께 수행할 수 있다.
- [0040] 박막 트랜지스터(T)는 버퍼층(120) 상의 복수의 픽셀 영역 각각에 배치될 수 있다. 일 예에 따르면, 박막 트랜지스터(T)는 액티브층(ACT), 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE), 및 드레인 전극(DE)을 포함할 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(T)는 게이트 전극(GE) 하부에 형성된 게이트 절연막(130)을 포함할 수 있다.
- [0041] 액티브층(ACT)은 바람직하게 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 산화물 반도체는 비정질 실리콘보다 전자 이동속도가 10배 이상 빨라서, 고해상도 및 고속구동을 구현하기에 유리할 수 있다. 이때, 액티브층(ACT)으로 사용되는 물질의 종류에는 제한이 없다. 예를 들어 Zn 산화물계 물질로, Zn 산화물, In-Zn 산화물, Ga-In-Zn 산화물 등과 여기에 유기물 등 다른 물질을 더 포함한 물질로 형성된 것일 수 있다. 액티브층(ACT)은 더욱 상세하게는 채널 영역, 소스 영역 및 드레인 영역으로 구분될 수 있고, 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)에 인가된 전압에 따라 박막 트랜지스터(T)가 온/오프(on/off)될 수 있고, 인가되는 전류가 변화할 수 있다.
- [0042] 도 2의 박막 트랜지스터(T)는 이른바 코플라나 탑 게이트(top gate) 구조로 도시되었으나, 이에 제한되는 것은 아니고, 박막 트랜지스터(T)는 스테거드 탑 게이트(staggered top gate) 또는 바텀 게이트(bottom gate)와 같은 형태로 제공될 수 있다.
- [0043] 층간 절연막(140)은 게이트 전극(GE) 상에 마련될 수 있다. 층간 절연막(140)은 박막 트랜지스터(T)를 보호하는 기능을 수행할 수 있다. 층간 절연막(140)은 액티브층(ACT)과 소스 전극(SE) 또는 드레인 전극(DE)을 접촉시키기 위하여 해당 영역이 제거될 수 있다. 예를 들어, 층간 절연막(140)은 소스 전극(SE)이 관통하는 콘택홀 및 드레인 전극(DE)이 관통하는 콘택홀을 포함할 수 있다. 또한, 층간 절연막(140)은 투과 영역(AA)의 버퍼층(120)의 상부에 형성될 수 있다. 일 예에 따르면, 층간 절연막(140)은 실리콘 산화막(SiO₂) 또는 실리콘 질화막(SiN)을 포함할 수 있고, 또는 실리콘 산화막(SiO₂) 및 실리콘 질화막(SiN)을 포함하는 복수층으로 구성될 수 있다.
- [0044] 보호층(150)은 층간 절연막(140), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE) 상에 마련될 수 있다. 보호층(150)은 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)을 보호하는 기능을 수행할 수 있다. 보호층(150)은 애노드 전극(AE)이 관통하는 콘택홀을 포함할 수 있다. 여기에서, 보호층(150)의 콘택홀은 애노드 전극(AE)을 관통시키기 위하여 평탄화층

(160)의 콘택홀과 연결될 수 있다. 또한, 보호층(150)은 일 예에 따르면, 실리콘 산화막(SiO_2) 또는 실리콘 질화막(SiN)을 포함할 수 있다.

- [0045] 평탄화층(160)은 제1 기판(110) 상에 배치되고, 복수의 픽셀 영역 각각에 배치된 박막 트랜지스터(T)를 덮을 수 있다. 구체적으로, 평탄화층(160)은 박막 트랜지스터(T) 상에 마련되어, 박막 트랜지스터(T)의 상단을 평탄화시킬 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(160)은 애노드 전극(AE)이 관통하는 콘택홀을 포함할 수 있다. 여기에서, 평탄화층(160)의 콘택홀은 애노드 전극(AE)을 관통시키기 위하여 보호층(150)의 콘택홀과 연결될 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(160)은 포토아크릴(Photo Acryl) 및 폴리이미드(Polyimide)와 같은 레진(resin)을 포함할 수 있다.
- [0046] 유기 발광 소자(E)는 복수의 픽셀 영역의 평탄화층(160) 상에 배치되고, 박막 트랜지스터(T)와 전기적으로 연결될 수 있다. 유기 발광 소자(E)는 애노드 전극(AE), 발광층(EL), 및 캐소드 전극(CE)을 포함할 수 있다.
- [0047] 애노드 전극(AE)은 복수의 픽셀 영역의 평탄화층(160) 상에 마련되고, 박막 트랜지스터(T)의 소스 전극(SE)과 전기적으로 연결될 수 있다. 애노드 전극(AE)은 평탄화층(160)에 마련된 콘택홀을 통해 박막 트랜지스터(T)의 소스 전극(SE)에 접촉될 수 있다. 애노드 전극(AE)은 예를 들어, 제1 애노드 전극, 제2 애노드 전극, 및 제3 애노드 전극을 포함하는 복수의 층으로 구성될 수 있다.
- [0048] 발광층(EL)은 애노드 전극(AE) 상에 마련될 수 있다. 예를 들어, 발광층(EL)은 정공 수송층(Hole transporting layer), 발광층(Organic light emitting layer), 전자 수송층(Electron transporting layer)을 포함할 수 있다. 일 예에 따르면, 발광층(EL)은 발광층의 발광 효율 및 수명 등을 향상시키기 위한 적어도 하나 이상의 기능층을 더 포함할 수 있다.
- [0049] 캐소드 전극(CE)은 발광층(EL) 상에 마련될 수 있다. 일 예에 따르면, 캐소드 전극(CE)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전성 산화물(TCO)로 이루어질 수 있다.
- [0050] 또한, 유기발광소자(E)는 캐소드 전극 및 애노드 전극으로부터 전자와 정공이 주입되어 발광을 하며 원활한 엑시톤(exciton) 형성을 위해, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 더 포함할 수 있다.
- [0051] 뱅크(B)는 평탄화층(160) 상에 배치되어 복수의 애노드 전극(AE)을 구획할 수 있다. 구체적으로, 뱅크(B)는 복수의 애노드 전극(AE) 각각을 전기적으로 절연시킬 수 있다. 또한, 뱅크(B)는 애노드 전극(AE)의 적어도 일부를 덮도록 형성될 수 있다.
- [0052] 패시베이션층(170)은 유기 발광 소자(E)를 덮을 수 있다. 구체적으로, 패시베이션층(170)은 유기 발광 소자(E)의 캐소드 전극(CE)을 덮을 수 있다.
- [0053] 일 예에 따르면, 패시베이션층(170)은 증착 공정에 의해 최외곽에 노출된 유기 발광 소자(E) 전체에 코팅될 수 있다. 여기에서, 패시베이션층(170)은 다양한 물질이 증착 공정에 의해 코팅되어 형성될 수 있고, 유기 발광 소자(E)를 구성하는 물질과 상관 없이 안정적으로 증착될 수 있다. 일 예에 따르면, 패시베이션층은 실리콘 산질화막(SiON)이 하나 이상 적층된 다중막으로 형성될 수 있다.
- [0054] 패시베이션층(170)은 유기발광소자(E)를 덮도록 마련될 수 있고, 외부의 수분이나 산소로부터 유기발광소자(E)를 비롯한 내부 소자들을 보호하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0055] 일 예에 따르면, 패시베이션층(170)은 적어도 하나의 무기막층으로 제공될 수 있고, 또는 적어도 하나의 무기막층 및 적어도 하나의 유기막층을 포함하는 복합층으로 제공될 수 있다.
- [0056] 예를 들어, 패시베이션층(170)은 유기발광소자(E)를 수분과 산소로부터 보호하기 위한 박막층으로서 기계적 강도, 내투습성, 공정 용이성, 생산성 등을 고려하여 SiNx , SiOx , SiON , AlOx 등의 무기막이 사용될 수 있으며, 이러한 박막층을 증착하기 위한 증착 방식으로는 PECVD, ALD법 등이 이용될 수 있다. 이러한, 챔버 기반의 플라즈마 분위기에서의 박막 증착 공정의 경우 원료 가스에 포함된 수소가 박막 내에 상당한 양 잔류할 수 있다.
- [0057] 봉지층(180)은 패시베이션층(170) 전면을 덮을 수 있다. 봉지층(180)은 고분자 접착물질 중에서 선택될 수 있다. 예를 들면, 봉지층(180)은 실리콘 수지, 에폭시 수지 및 아크릴 수지 중 적어도 하나의 물질로 이루어질 수 있다. 봉지층(180)은 페이스실 접착층(face-seal adhesive; FSA)으로 지칭될 수 있다. 봉지층(180)은 외부에서 유입될 수 있는 수분 등의 침투를 막아 유기발광소자(E)의 발광층의 열화를 방지할 수 있다. 또는, 일 예에 따르면, 봉지층(180)은 적어도 하나의 무기막과 적어도 하나의 유기막의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0058] 제2 기판(190)은 봉지층(180)의 상면 상에 형성될 수 있고, 제2 기판(190)은 봉지 기판일 수 있다. 제2 기판

(190)은 금속 기판, 플라스틱 필름, 유리 기판, 또는 유기 봉지 필름을 포함할 수 있다.

- [0059] 수소 흡수부(20)는 봉지층(180) 내부에 분산된 형태로 형성되고, 수소를 흡수하여 저장할 수 있다.
- [0060] 수소 흡수부(20)는 수소 저장 물질을 포함할 수 있고, 이에 따라 외부 환경에서 침투하거나, 또는 박막트랜지스터를 구성하는 박막(예를 들어, 게이트 절연막) 또는 패시베이션층에서 발생하는 수소를 흡수하여 저장할 수 있고, 이에 의해 박막 트랜지스터의 액티브층(또는 반도체층)이 도체화되는 것을 방지할 수 있다.
- [0061] 일 예에 따르면, 수소 저장 물질은 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 코어부(21)는 전술한 알칼리 금속 및 전이 금속 중 하나의 단일 금속으로 이루어질 수 있고, 또는 둘 이상의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 저장 커패시터(Cst)는 하부 커패시터 전극(BC), 중앙 커패시터 전극(MC), 및 상부 커패시터 전극(TC)을 포함할 수 있다.
- [0063] 구체적으로, 하부 커패시터 전극(BC)과 중앙 커패시터 전극(MC)은 버퍼층(120)을 사이에 두고 서로 마주할 수 있고, 중앙 커패시터 전극(MC)과 상부 커패시터 전극(TC)은 층간 절연막(140)을 사이에 두고 서로 마주할 수 있다. 따라서, 저장 커패시터(Cst)는 하부 커패시터 전극(BC)과 중앙 커패시터 전극(MC) 간에 커패시턴스를 형성 하면서, 중앙 커패시터 전극(MC)과 상부 커패시터 전극(TC) 간에도 커패시턴스를 형성함으로써, 전체 커패시턴스를 증가시킬 수 있다.
- [0064] 댐(200)은 표시 영역(AA)의 가장자리에서 제1 기판(110) 및 제2 기판(190) 사이에 형성되어, 제2 기판(190)과 봉지층(180)의 접착력을 보장하고 수분을 차단할 수 있다. 댐(200)은 액티브 영역(AA)과 패드 영역(PA)의 경계 영역에 형성될 수 있다. 댐(200)은 밀봉제 및 밀봉제 내에 분산된 흡습 필러를 포함할 수 있다. 밀봉제는 열경화성 또는 광경화성 밀봉제일 수 있다.
- [0065] 또한, 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기판(110)의 패드 영역(PA)에 마련되는 신호 패드(SP), 패드 보조 전극(PAE) 및 패드 전극(PE)을 포함할 수 있다.
- [0066] 신호 패드(SP)는 버퍼층(120) 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 신호 패드(SP)는 게이트 전극(GE)과 동일층에서 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0067] 패드 보조 전극(PAE)은 층간 절연막(140) 상에 마련될 수 있다. 예를 들어, 패드 보조 전극(PAE)은 층간 절연막(140)에 마련된 컨택홀을 통해 신호 패드(SP)와 접촉할 수 있고, 제1 보호층(150)에 마련된 컨택홀을 통해 패드 전극(PE)과 접촉할 수 있다. 패드 보조 전극(PAE)은 하부 패드 보조 전극(P) 및 상부 패드 보조 전극(P)을 포함할 수 있다.
- [0068] 패드 전극(PE)은 제1 보호층(150) 상에 형성될 수 있다. 예를 들어, 패드 전극(PE)은 제1 보호층(150)에 마련된 컨택홀을 통하여 패드 보조 전극(PAE)과 접촉할 수 있다. 패드 전극(PE)은 제1 패드 전극, 제2 패드 전극, 및 제3 패드 전극을 포함할 수 있다.
- [0069] 수소 흡수부(20)는 봉지층(180) 내부에 분산된 형태로 형성되고, 수소를 흡수하여 저장할 수 있다.
- [0070] 수소 흡수부(20)는 수소 저장 물질을 포함할 수 있고, 이에 따라 외부 환경에서 침투하거나, 또는 박막트랜지스터를 구성하는 박막(예를 들어, 게이트 절연막) 또는 패시베이션층에서 발생하는 수소를 흡수하여 저장할 수 있고, 이에 의해 박막 트랜지스터의 액티브층(또는 반도체층)이 도체화되는 것을 방지할 수 있다.
- [0071] 일 예에 따르면, 수소 저장 물질은 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 코어부(21)는 전술한 알칼리 금속 및 전이 금속 중 하나의 단일 금속으로 이루어질 수 있고, 또는 둘 이상의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0072] 도 3은 도 2의 수소 흡수부를 확대하여 도시한 것이다.
- [0073] 도 3을 참조하면, 수소 흡수부(20)는 수소 저장 물질을 포함하는 코어부(21, core part) 및 코어부(21)를 감싸는 셸부(22, shell part)를 포함할 수 있고, 이러한 수소 흡수부(20)는 입자 형태로 제공될 수 있다.
- [0074] 코어부(21)는 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 코어부(21)는 전술한 알칼리 금속 및 전이 금속 중 하나의 단일 금속으로 이루어질 수 있고, 또는 둘 이상의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 코어부(21)는 알칼리 금속인 Li, Na, 및 K 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이를 포함하는 합금일 수 있다. 또는, 코어부(21)는 전이 금속에 속하는 금속군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를

들면, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, W, Nb 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0076] 코어부(21)는 수소와 반응하여 금속 수소화물(Metal Hydride)을 생성할 수 있고, 코어부(21)는 이러한 금속 수소화물 생성 반응에 의해 수소와 반응하여 수소를 코어부(21) 내에 저장할 수 있다.
- [0077] 셸부(22)는 코어부(21)를 감싸는 형태로 제공될 수 있고, 셸부가 코어부를 감싸므로써, 수소 흡수부(20)는 이른바 코어-셸 구조의 입자 형태로 제공될 수 있다.
- [0078] 전술한 바와 같이, 수소 저장 물질을 포함하는 코어부(21)의 경우 알칼리 금속 및 전이 금속 또는 이의 합금을 포함할 수 있고, 금속은 쉽게 산화하려는 경향이 있다. 따라서, 코어부(21)는 유기발광표시장치 내의 다양한 분위기에 노출되면서 수소 저장 물질을 포함하는 코어부(21)는 산화될 수 있고, 이에 따라 수소 흡수 성능이 저하될 수 있다. 코어부(21)를 감싸도록 형성되는 셸부(22)는 수소 저장 물질을 포함하는 코어부(21)가 산화하는 것을 방지하는 효과가 있고, 따라서 수소 흡수부(20)의 수소 흡수 성능이 감소하지 않게 유지하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0079] 일 예에 따르면, 셸부(22)는 수소 확산 촉매를 포함할 수 있다. 여기서 수소 확산 촉매란 셸부(22)의 일 측에 위치한 수소를 셸부(22)의 타 측으로 확산시킬 수 있으면서, 수소에 대해서만 선택적으로 확산시킬 수 있는 것을 의미한다.
- [0080] 셸부(22)는 코어부(21)가 금속 수소화물(Metal Hydride)을 잘 생성하도록 촉매로서 기능할 수 있다. 구체적으로는, 수소 흡수부(20)는 코어부(21)를 감싸는 형태로 셸부(22)이 형성됨으로써, 셸부(22)의 주위에 표류하는 수소를 코어부(21) 측으로 쉽게 확산시킬 수 있고, 이에 의해 코어부(21)의 수소 흡수 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0081] 본 출원의 일 예에 따르면, 셸부(22)는 질화티타늄(TiN) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0082] 구체적으로, 셸부(22)가 팔라듐(Pd) 박막으로 구성되는 경우, 유기발광표시장치 내에 존재하는 수소는 팔라듐 박막으로 구성된 셸부(22)에 수소가 침투하여 확산될 수 있고, 셸부(22) 내에서 수소는 소정의 용해도(solubility)를 가지면서 확산할 수 있다. 이러한 수소는 셸부(22)를 관통한 후 수소 저장 물질을 포함하는 코어부(21)에 흡수 및 저장될 수 있다.
- [0083] 일 예에 따르면, 팔라듐(Pd)을 포함하는 코어부(21)는 팔라듐(Pd)을 포함하는 합금을 포함할 수 있고, 팔라듐(Pd)을 포함하는 합금은 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 구리(Cu), 니켈(Ni), 루테튬(Ru), 로튬(Rh), 세륨(Ce) 및 이트륨(Y) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 팔라듐(Pd)을 포함하는 합금은 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0084] 수소 흡수부(20)는 2 내지 20nm의 직경을 갖는 입자 형태로 제공될 수 있다.
- [0085] 수소 흡수부(20)의 직경이 1nm 미만인 경우에는, 수소 흡수부(20)가 잔류 확산성 수소를 흡수하기 위한 충분한 수소 저장 능력(hydrogen absorption capacity)을 제공하지 못할 수 있다. 수소 흡수부(20)의 직경이 20nm를 초과하는 경우에는 상부 발광 구조의 유기발광표시장치에서 수소 흡수부(20)는 발광되는 광원과 간섭을 일으켜 시인성이 저하될 수 있다.
- [0086] 코어부(21)의 직경은 1 내지 10nm의 직경을 갖는 입자 형태로 제공될 수 있다.
- [0087] 코어부(21)의 직경이 1nm 미만인 경우에는, 코어부(21)가 잔류 확산성 수소를 흡수하기 위한 충분한 수소 저장 능력(hydrogen absorption capacity)을 제공하지 못할 수 있다. 코어부(21)의 직경이 10nm를 초과하는 경우에는 상부 발광 구조를 갖는 유기발광표시장치에서 수소 흡수부(20)는 발광되는 광원과 간섭을 일으켜 시인성이 저하될 수 있다.
- [0088] 셸부(22)의 두께는 1 내지 10nm일 수 있다.
- [0089] 셸부(22)의 두께가 1nm 미만인 경우에는, 수소뿐만 아니라 산소와 같은 다른 분위기를 효과적으로 차단하지 못할 수 있고, 이에 의해 코어부(21)가 산화되어 수소 흡수 성능이 저하될 수 있다. 셸부(22)의 두께가 10nm를 초과하는 경우, 수소가 셸부(22)의 두께를 통하여 확산이 어려워질 수 있고, 이에 의해 수소 흡수 속도가 저하될 수 있다.
- [0090] 이러한 수소 흡수부(20)는 다음의 제조방법에 의해 준비될 수 있다.
- [0091] 먼저, 소정의 직경을 갖는 코어부(21) 입자를 물 또는 알코올과 같은 용매에 고르게 분산시킨다. 다음으로, 코어부(21) 입자가 분산된 용매에 제어된 조건으로 셸부(22)를 구성하는 물질을 포함하는 금속염을 첨가한다. 다음으로, 용매에 환원제를 첨가하고, 코어부(21) 표면에 셸부(22)를 형성한다.

- [0092] 다만, 코어-셀 구조를 갖는 수소 흡수부(20)의 제조방법은 전술한 용매 기반 방법에 제한되지 않고, 공지된 코어-셀 구조를 제조할 수 있는 다양한 제조방법이 사용될 수 있다.
- [0093] 도 4는 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0094] 도 4를 참조하면, 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기판(110), 버퍼층(120), 박막 트랜지스터(T), 층간 절연막(140), 보호층(150), 평탄화층(160), 유기 발광 소자(E), 패시베이션층(170), 봉지층(180), 제2 기판(190)을 포함할 수 있고, 봉지층(180) 내에 형성된 수소 흡수부(20)를 포함할 수 있고, 이러한 구성은 앞서 도 1 내지 도 3에서 설명한 유기발광표시장치와 동일하므로 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 한다.
- [0095] 또한, 도 4의 유기발광표시장치는 이른 바 발광층(EL)에서 광원이 제2 기판(190) 측으로 발광되는 상부 발광 구조(top emission structure)를 가지는 것으로 도시되었으나, 본 출원에 따른 유기발광표시장치는 이에 제한되지 않고 하부 발광 구조(bottom emission structure)일 수 있다.
- [0096] 일 예에 따르면, 수소 흡수부(20)는 봉지층(180)에 대해서 0.1 내지 10%의 부피비율로 형성될 수 있다.
- [0097] 수소 흡수부(20)의 봉지층(180)에 대한 부피 비율이 0.1% 미만인 경우에는 수소 흡수부(20)에 의한 수소 흡수 성능이 충분하지 않을 수 있다. 수소 흡수부(20)의 봉지층(180)에 대한 부피 비율이 10%를 초과하는 경우 봉지층(180)의 접착력이 저하되어 패시베이션층(170)-봉지층(180) 계면 및 봉지층(180)-제2기판(190) 계면 등에서 박리가 발생할 수 있다.
- [0098] 도 5는 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0099] 도 5를 참조하면, 수소(H)는 패시베이션층(170) 또는 봉지층(180) 내에 존재할 수 있다. 예를 들어, 패시베이션층(170)은 유기발광소자(E)를 수분과 산소로부터 보호하기 위해 박막층으로서 기계적 강도, 내투습성, 공정 용이성 등을 고려하여 SiNx, SiOx, SiON, AlOx 등의 무기막이 사용될 수 있으며, 이러한 박막층을 증착하기 위한 챔버 공정 기반의 플라즈마 분위기에서 원료 가스에 포함된 수소가 박막 내에 상당한 양 잔류할 수 있다. 봉지층(180)은 제2 기판(190)을 제1 기판(110)에 대향하여 고정시키고, 접착시키기 위해서 고분자 계열의 접착물질이 사용될 수 있고, 고분자 계열의 유기물질의 특성상 다량의 수소가 봉지층(180) 내에 잔류할 수 있다. 또한, 도 4에 도시하지는 않았으나, 박막 트랜지스터(T)를 구성하는 게이트 절연막과 같은 박막을 형성하면서도, 박막 내에 적어도 일부분 수소가 함유될 수 있다.
- [0100] 전술한 바와 같이, 패시베이션층(170), 봉지층(180) 또는 박막 트랜지스터(T)의 구성에 포함된 수소(H)는 잔류 확산성 수소라고 지칭될 수 있다. 다만, 이러한 잔류 확산성 수소는 앞서 설명한 패시베이션층(170), 봉지층(180) 또는 박막 트랜지스터(T)에 제한되어 형성되는 것은 아니고, 유기발광표시장치를 구성하는 다양한 구성을 형성하는 공정 중에 함유될 수 있고, 또는 유기발광표시장치의 제외박부를 통해 외부 환경에 의해 침투될 수 있다.
- [0101] 잔류 확산성 수소(H)는 시간의 경과에 따라 유기발광표시장치 내에서 확산될 수 있고, 액티브층(ACT)으로 확산되는 경우 액티브층(ACT)의 산화물 반도체를 환원시켜 전기 전도도를 변화시키거나, 액티브층(ACT)이 도체화되어 박막 트랜지스터(T)의 문턱전압이 시프트될 수 있다. 이러한, 박막 트랜지스터(T)의 문턱전압 시프트가 유기발광표시장치의 회로 보상 범위를 벗어나게 된다면, 화면에 영향을 주어 얼룩을 발생시키거나 휘도 편차가 발생될 수 있다.
- [0102] 봉지층(180) 내에 고르게 분산된 수소 흡수부(20)는 패시베이션층(170), 봉지층(180) 또는 박막 트랜지스터(T)의 구성에 포함된 수소(H)를 흡수하여 저장할 수 있는 수소 저장 물질을 포함하는 코어부(21) 및 코어부(21)를 감싸는 형태로 제공되는 셸부(22)를 포함함으로써, 잔류 확산성 수소(H)는 유기발광표시장치 내에서 수소 흡수부(20)에 흡수 저장되기 때문에 수소의 이동 및 침투로 인한 박막 트랜지스터(T)의 특성 변화를 방지할 수 있다.
- [0103] 코어부(21)는 유기발광표시장치 내에 존재하는 잔류 확산성 수소(H)를 흡수하여 저장할 수 있다. 이를 통해 박막 트랜지스터(T)의 액티브층으로 확산하여 산화물 반도체층의 도체화 소스로 작용할 수 있는 잔류 확산성 수소(H)를 제거하여, 박막 트랜지스터(T)의 특성이 변화하는 것을 방지할 수 있고, 이로 인한 유기발광표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0104] 셸부(22)는 유기발광표시장치 내에 존재하는 잔류 확산성 수소(H)의 확산을 코어부(21) 측으로 용이하게 확산을 촉진시킬 수 있는 수소 확산 촉매로서 작용할 수 있고, 이에 의해 유기발광표시장치 내에 존재하는 잔류 확산성 수소(H)에 대한 흡수 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 셸부(22)는 코어부(21)가 산화되어 수소 흡수 성능이 저

감되는 것을 방지할 수 있다.

- [0105] 도 6은 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0106] 도 6을 참조하면, 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기관(110)의 표시 영역(AA)에 마련된 버퍼층(120), 박막 트랜지스터(T), 게이트 절연막(130), 층간 절연막(140), 제1 보호층(150), 평탄화층(160), 유기발광소자(E), 뱅크(B), 제2 보호층(170), 봉지층(180), 저장 커패시터(Cst), 제2 기관(190) 및 수소 흡수부(20)를 포함할 수 있고, 표시 영역(AA)의 가장자리에 배치되는 댐(200)을 더 포함할 수 있다.
- [0107] 또한, 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기관(110)의 패드 영역(PA)에 마련되는 신호 패드(SP), 패드 보조 전극(PAE) 및 패드 전극(PE)을 포함할 수 있다. 도 6의 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치는 도 2의 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치와 수소 흡수부(30)를 제외하고는 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0108] 도 6에서 알 수 있듯이, 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치에서 수소 흡수부(30)는 봉지층(180) 내에 형성되는 적어도 하나의 층 구조로 형성될 수 있다. 이러한 수소 흡수부(30)는 수소 저장 물질을 포함할 수 있고, 유기발광표시장치에서 공정 중 형성된 수소를 흡수하여, 박막 트랜지스터(T)의 산화물 반도체가 도체화되어 문턱전압이 시프트되는 것을 방지할 수 있다.
- [0109] 일 예에 따르면, 수소 흡수부(30)는 1 내지 20nm의 두께를 갖도록 제공될 수 있다. 수소 흡수부(30)의 두께가 1nm 미만인 경우에는 잔류 확산성 수소를 흡수하기 위한 충분한 수소 저장 능력(hydrogen absorption capacity)을 제공하지 못할 수 있다. 수소 흡수부(30)의 두께가 20nm를 초과하는 경우에는 유기발광표시장치의 봉지층(180)을 포함하는 유기발광표시장치 내의 수분을 외부로 방출하기 어려워질 수 있고, 이에 따라 유기발광소자(E)의 발광층(EL)의 열화가 발생할 수 있다. 또한, 수소 흡수부(30)의 두께가 20nm를 초과하는 경우에는 상부 발광 구조의 유기발광표시장치에서 발광된 광원에 간섭을 발생시킬 수 있다.
- [0110] 도 7은 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0111] 도 7의 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치는 도 4의 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치와 수소 흡수부(30)를 제외하고는 동일하므로, 수소 흡수부(30)를 제외한 설명은 생략하기로 한다.
- [0112] 도 7에서 알 수 있듯이, 수소 흡수부(30)는 수소 흡수부 제1층(31) 및 수소 흡수부 제1층(31) 하부에 배치되는 수소 흡수부 제2층(32)을 포함한다.
- [0113] 일 예에 따르면, 수소 흡수부 제1층(31)은 수소 흡수 금속을 포함하고, 수소 흡수 금속은 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0114] 수소 흡수부 제1층(31)은 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또는, 수소 흡수부 제1층(31)은 전술한 알칼리 금속 및 전이 금속 중 하나의 단일 금속으로 이루어질 수 있고, 또는 둘 이상의 합금으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 수소 흡수부 제1층(31)은 알칼리 금속인 Li, Na, 및 K 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 이를 포함하는 합금일 수 있다. 또는, 수소 흡수부 제1층(31)은 전이 금속에 속하는 금속군에서 선택된 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, W, Nb 및 Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0115] 수소 흡수부 제1층(31)은 수소와 반응하여 금속 수소화물(Metal Hydride)을 생성할 수 있고, 수소 흡수부 제1층(31)은 이러한 금속 수소화물 생성 반응에 의해 수소와 반응하여 수소를 수소 흡수부 제1층(31) 내에 저장할 수 있다.
- [0116] 수소 흡수부 제1층(31)은 1 내지 10nm의 두께를 갖도록 준비될 수 있다.
- [0117] 수소 흡수부 제1층(31)의 두께가 1nm 미만인 경우, 충분한 수소 흡수 능력이 확보되지 않을 수 있고, 수소 흡수부 제1층(31)의 두께가 10nm를 초과하는 경우 상부 발광 구조의 유기발광표시장치에서 수소 흡수부(20)는 발광되는 광원과 간섭을 일으켜 시인성이 저하될 수 있다.
- [0118] 일 예에 따르면, 수소 흡수부 제2층(32)은 수소 확산 촉매를 포함하고, 수소 확산 촉매는 질화티타늄(TiN) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 팔라듐(Pd)을 포함하는 합금은 금(Au), 은(Ag), 백금(Pt), 구리(Cu), 니켈(Ni), 루테튬(Ru), 로튬(Rh), 세륨(Ce) 및 이트륨(Y) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다만, 팔라듐(Pd)를 포함하는 합금은 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0119] 구체적으로, 수소 흡수부 제2층(32)이 팔라듐(Pd) 박막으로 구성되는 경우, 유기발광표시장치 내에 존재하는 수소는 팔라듐 박막으로 구성된 수소 흡수부 제2층(32)에 수소가 침투하여 확산될 수 있고, 수소 흡수부 제2층(32) 내에서 수소는 소정의 용해도(solubility)를 가지면서 확산할 수 있다. 이러한 수소는 수소 흡수부 제2층(32)을 관통한 후 수소 저장 물질을 포함하는 수소 흡수부 제1층(31)에 흡수 및 저장될 수 있다.
- [0120] 수소 흡수부 제2층(32)은 1 내지 10nm의 두께를 갖도록 준비될 수 있다.
- [0121] 수소 흡수부 제2층(32)의 두께가 1nm 미만인 경우, 수소뿐만 아니라 산소와 같은 다른 분위기를 효과적으로 차단하지 못할 수 있고, 이에 의해 수소 흡수부 제1층(31)이 산화되어 수소 흡수 성능이 저하될 수 있다. 수소 흡수부 제2층(32)의 두께가 10nm를 초과하는 경우, 수소가 셀부(22)의 두께를 통하여 확산이 어려워질 수 있고, 이에 의해 수소 흡수 속도가 저하될 수 있다.
- [0122] 도 8은 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0123] 도 8에서 알 수 있듯이, 수소 흡수부 제2층(32)은 수소 흡수부 제1층(31)의 하부에만 배치되는 것은 아니고, 수소 흡수부 제1층(31)의 상면 및 하면에 모두 배치됨으로써 수소 흡수부 제1층(31)의 수소 저장 성능이 감소하는 것을 방지할 수 있고, 수소 흡수 성능 및 속도를 향상시킬 수 있다. 수소 흡수부 제1층(31)의 상면에 배치되는 수소 흡수부 제2층(32)은 전술한 도 7의 수소 흡수부 제2층(32)과 동일한 재질과 동일한 두께로 준비될 수 있다.
- [0124] 도 9은 본 출원의 다른 예에 따른 유기발광표시장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0125] 도 9를 참조하면, 수소(H)는 패시베이션층(170) 또는 봉지층(180) 내에 존재할 수 있다. 예를 들어, 패시베이션층(170)은 유기발광소자(E)를 수분과 산소로부터 보호하기 위해 박막층으로서 기계적 강도, 내투습성, 공정 용이성 등을 고려하여 SiNx, SiOx, SiON, AlOx 등의 무기막이 사용될 수 있으며, 이러한 박막층을 증착하기 위한 챔버 공정 기반의 플라즈마 분위기에서 원료 가스에 포함된 수소가 박막 내에 상당한 양 잔류할 수 있다. 봉지층(180)은 제2 기판(190)을 제1 기판(110)에 대향하여 고정시키고, 접착시키기 위해서 고분자 계열의 접착물질이 사용될 수 있고, 고분자 계열의 유기물질의 특성상 다량의 수소가 봉지층(180) 내에 잔류할 수 있다. 또한, 도 8에 도시하지는 않았으나, 박막 트랜지스터(T)를 구성하는 게이트 절연막과 같은 박막을 형성하면서도, 박막 내에 적어도 일부분 수소가 함유될 수 있다.
- [0126] 전술한 바와 같이, 패시베이션층(170), 봉지층(180) 또는 박막 트랜지스터(T)의 구성에 포함된 수소(H)는 잔류 확산성 수소라고 지칭될 수 있다. 다만, 이러한 잔류 확산성 수소는 앞서 설명한 패시베이션층(170), 봉지층(180) 또는 박막 트랜지스터(T)에 제한되어 형성되는 것은 아니고, 유기발광표시장치를 구성하는 다양한 구성을 형성하는 공정 중에 함유될 수 있고, 또는 유기발광표시장치의 최외곽부를 통해 외부 환경에 의해 침투될 수 있다.
- [0127] 잔류 확산성 수소(H)는 시간의 경과에 따라 유기발광표시장치 내에서 확산될 수 있고, 액티브층(ACT)으로 확산되는 경우 액티브층(ACT)의 산화물 반도체를 환원시켜 전기 전도도를 변화시키거나, 액티브층(ACT)이 도체화되어 박막 트랜지스터(T)의 문턱전압이 시프트될 수 있다. 이러한, 박막 트랜지스터(T)의 문턱전압 시프트가 유기발광표시장치의 회로 보상 범위를 벗어나게 된다면, 화면에 영향을 주어 얼룩을 발생시키거나 휘도 편차가 발생될 수 있다.
- [0128] 봉지층(180) 내에 층상 형태로 삽입되는 형태로 제공될 수 있는 수소 흡수부(30)는 잔류 확산성 수소(H)를 흡수하여 저장할 수 있는 수소 저장 물질을 포함하는 수소 흡수부 제1층(31) 및 수소 흡수부 제2층(31) 하부에 배치되는 수소 흡수부 제2층(32)을 포함함으로써, 잔류 확산성 수소(H)는 유기발광표시장치 내에서 수소 흡수부(30)에 흡수 저장되기 때문에 수소의 이동 및 침투로 인한 박막 트랜지스터(T)의 특성 변화를 방지할 수 있다.
- [0129] 수소 흡수부 제1층(31)은 유기발광표시장치 내에 존재하는 잔류 확산성 수소(H)를 흡수하여 저장할 수 있고, 이를 통해 박막 트랜지스터(T)의 액티브층으로 확산하여 산화물 반도체층의 도체화 소스로 작용할 수 있는 잔류 확산성 수소(H)를 제거하여, 박막 트랜지스터(T)의 특성이 변화하는 것을 방지할 수 있고, 이로 인한 유기발광표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0130] 수소 흡수부 제2층(32)은 유기발광표시장치 내에 존재하는 잔류 확산성 수소(H)의 확산을 수소 흡수부 제1층(31) 측으로 용이하게 확산을 촉진시킬 수 있는 촉매로서 작용할 수 있고, 이에 의해 유기발광표시장치 내에 존재하는 잔류 확산성 수소(H)에 대한 흡수 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 수소 흡수부 제2층(32)은 수소 흡수부 제1층(31)이 산화되어 수소 흡수 성능이 저감되는 것을 방지할 수 있다.

- [0131] 본 출원에 따른 유기발광표시장치는 아래와 같이 설명될 수 있다.
- [0132] 본 출원의 일 예에 따른 유기발광표시장치는 제1 기관 상부에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터 상부에 형성된 유기발광소자, 유기발광소자 상부에 형성된 패시베이션층, 패시베이션층 상부에 형성된 봉지층, 봉지층 상부에 형성된 제2 기관, 및 봉지층 내부에 형성되고, 수소를 흡수하여 저장하는 수소 흡수부를 포함한다.
- [0133] 본 출원의 일 예에서, 수소 흡수부는 수소 저장 물질을 포함하는 코어부, 및 코어부를 감싸는 셸부를 포함하고, 수소 흡수부는 입자 형태로 제공될 수 있다.
- [0134] 본 출원의 일 예에서, 코어부는, 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0135] 본 출원의 일 예에서, 셸부는 수소 확산 촉매를 포함할 수 있다.
- [0136] 본 출원의 일 예에서, 수소 확산 촉매는, 질화티타늄(TiN) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0137] 본 출원의 일 예에서, 수소 흡수부는 봉지층에 대해서 0.1 내지 10%의 부피비율로 형성될 수 있다.
- [0138] 본 출원의 일 예에서, 수소 흡수부는 적어도 하나의 층 구조로 형성되고, 접착층 내에 형성될 수 있다.
- [0139] 본 출원의 일 예에서, 수소 흡수부는, 수소 흡수부 제1 층; 및 수소 흡수부 제1층 하부에 배치되는 수소 흡수부 제2층을 포함할 수 있다.
- [0140] 본 출원의 일 예에서, 수소 흡수부 제1층은 수소 흡수 금속을 포함하고, 수소 흡수 금속은 알칼리 금속 및 전이 금속 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0141] 본 출원의 일 예에서, 수소 흡수부 제2층은 수소 확산 촉매를 포함하고, 수소 확산 촉매는 질화티타늄(TiN) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0142] 상술한 본 출원의 예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 출원의 적어도 하나의 예에 포함되며, 반드시 하나의 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 본 출원의 적어도 하나의 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 본 출원이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0143] 이상에서 설명한 본 출원은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 출원의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 출원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 출원의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 출원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0144] 110: 제1 기관 120: 버퍼층

T: 박막 트랜지스터

130: 게이트 절연막 140: 층간 절연막

150: 보호층 160: 평탄화층

170: 패시베이션층 180: 봉지층

190: 제2 기관 LS: 차광층

E: 유기 발광 소자

AE: 애노드 전극 EL: 발광층

CE: 캐소드 전극

200: 댐

Cst: 커패시터

BC : 하부 커패시터 전극 MC: 중앙 커패시터 전극

TC: 상부 커패시터 전극

SP: 신호 패드

PE: 패드 전극 PAE: 패드 보조 전극

20, 30: 수소 흡수부

21: 코어부 22: 셸부

31: 제1 수소 흡수부 32: 제2 수소 흡수부

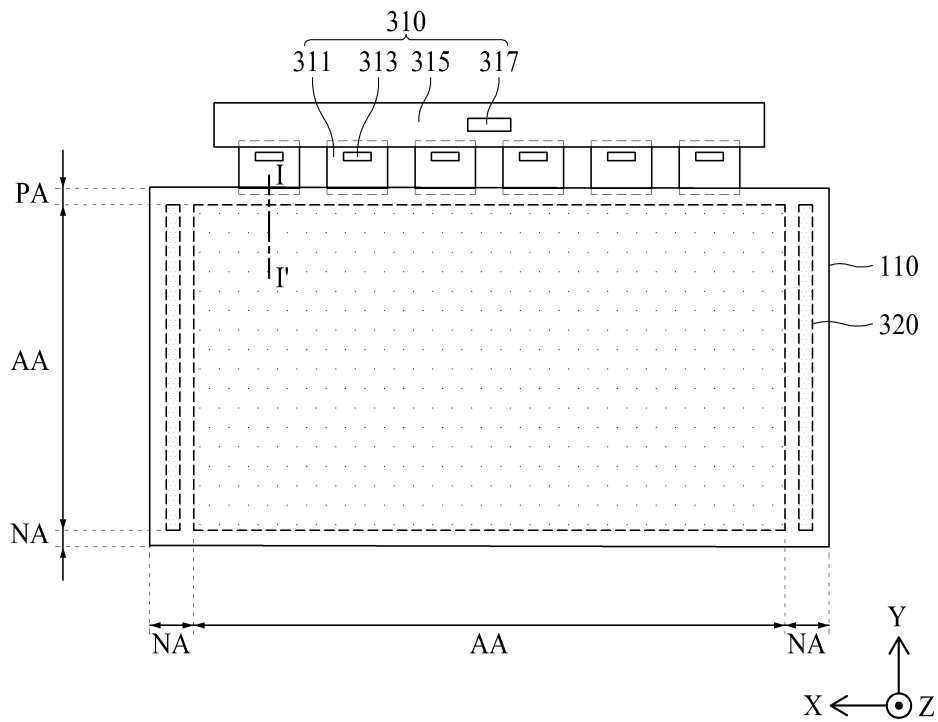
310: 표시 구동 회로부 320: 스캔 구동 회로부

311: 연성 회로 필름 313: 구동 직접 회로

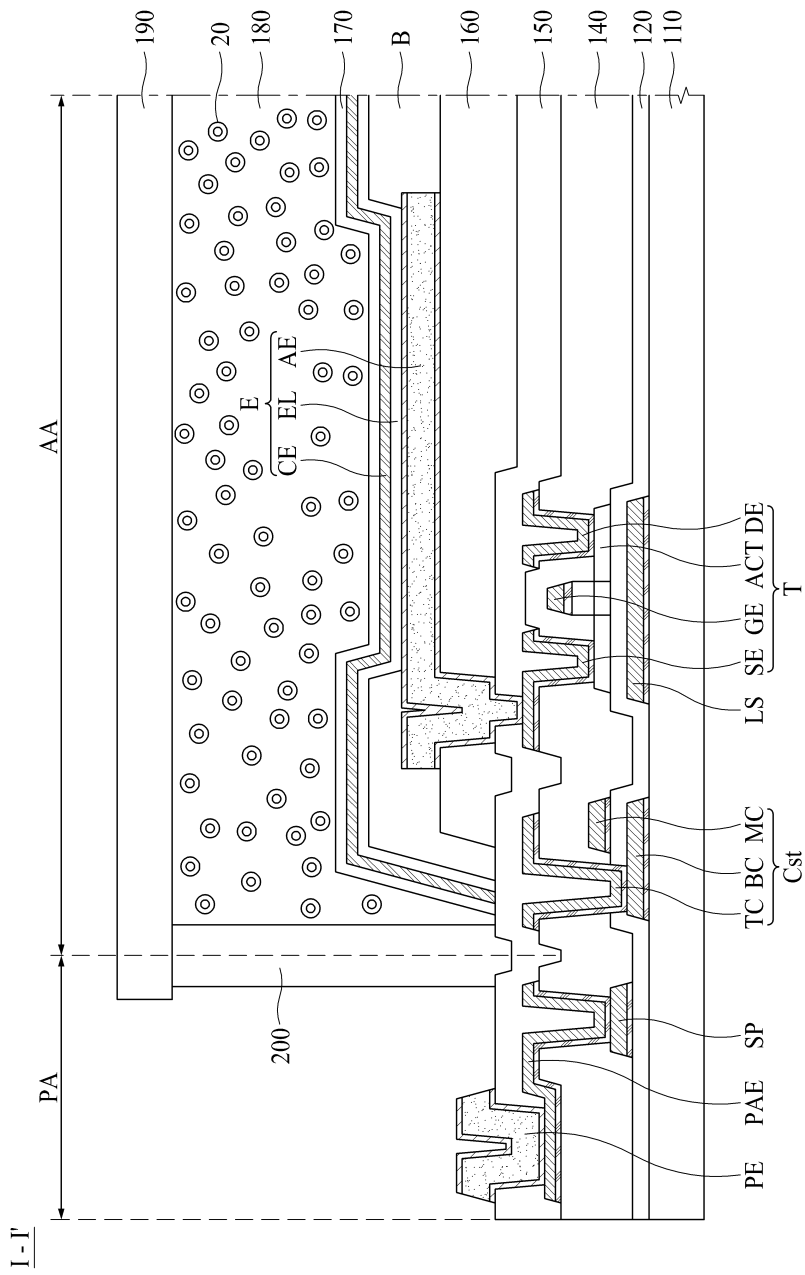
315: 인쇄 회로 기판 317: 타이밍 제어부

도면

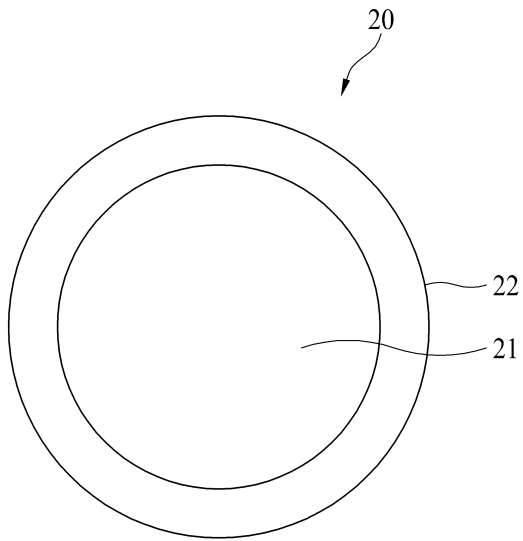
도면1



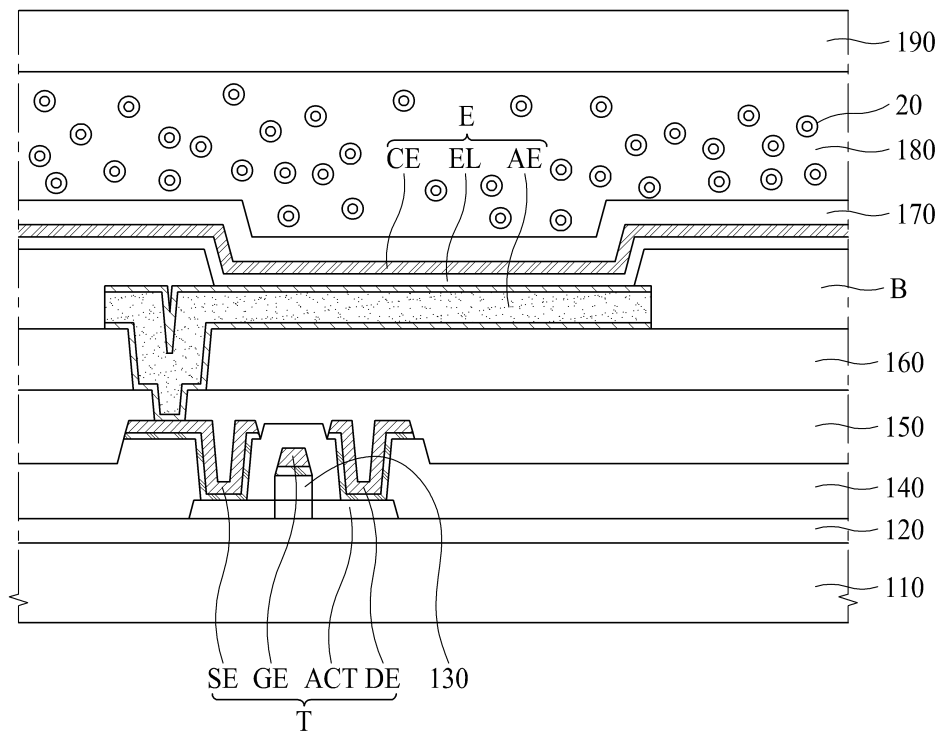
도면2



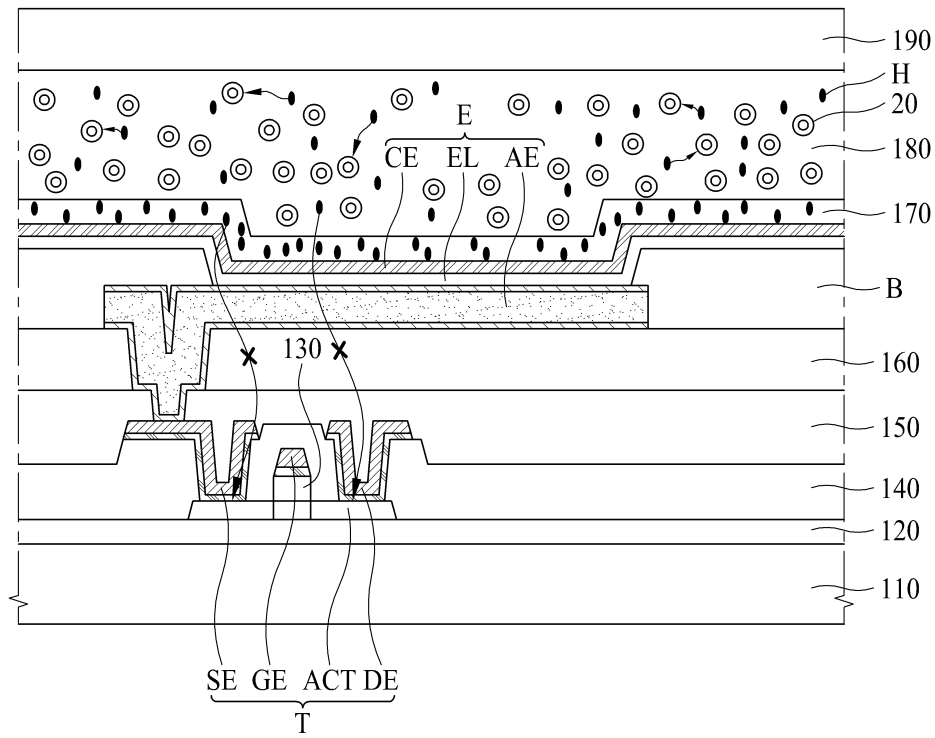
도면3



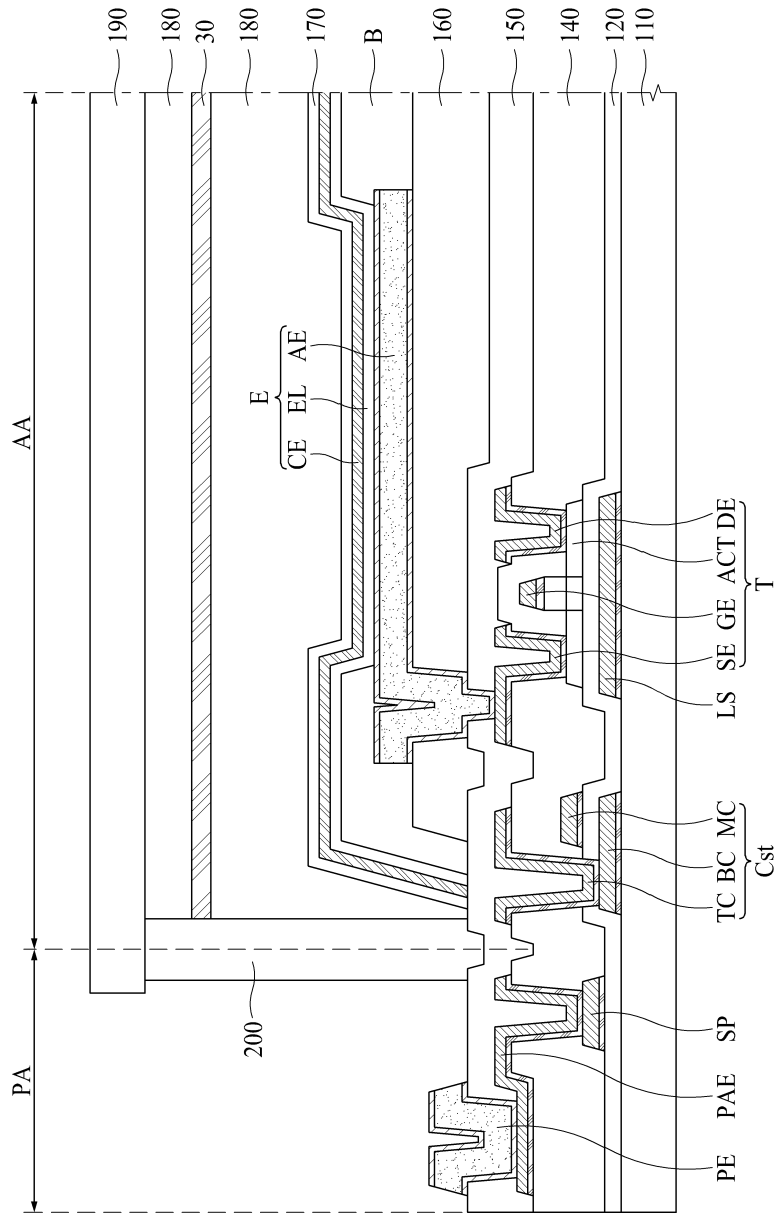
도면4



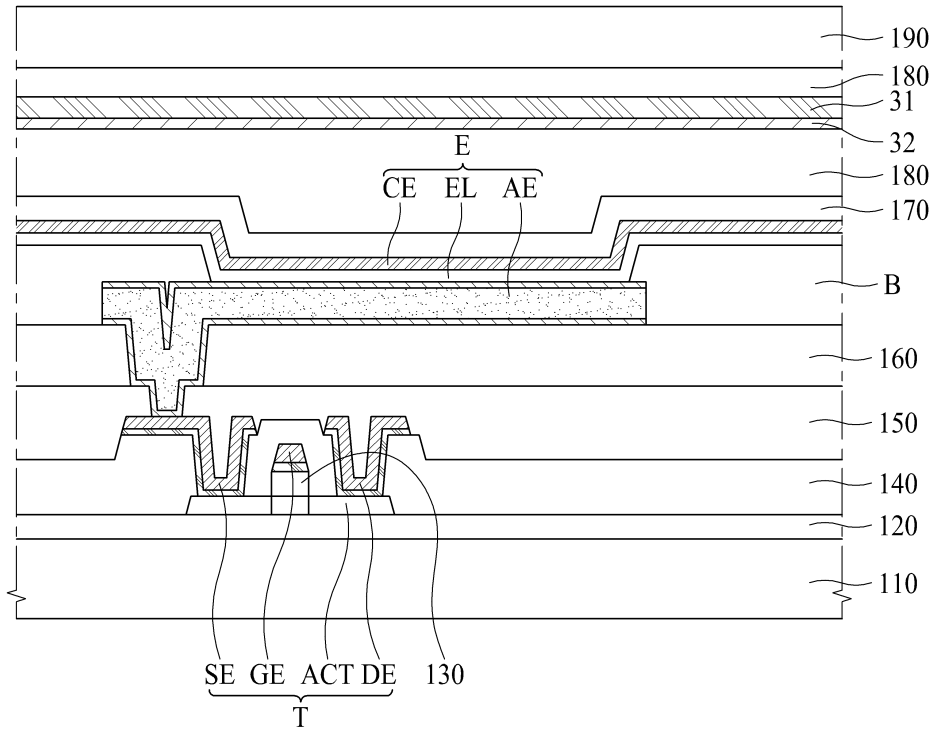
도면5



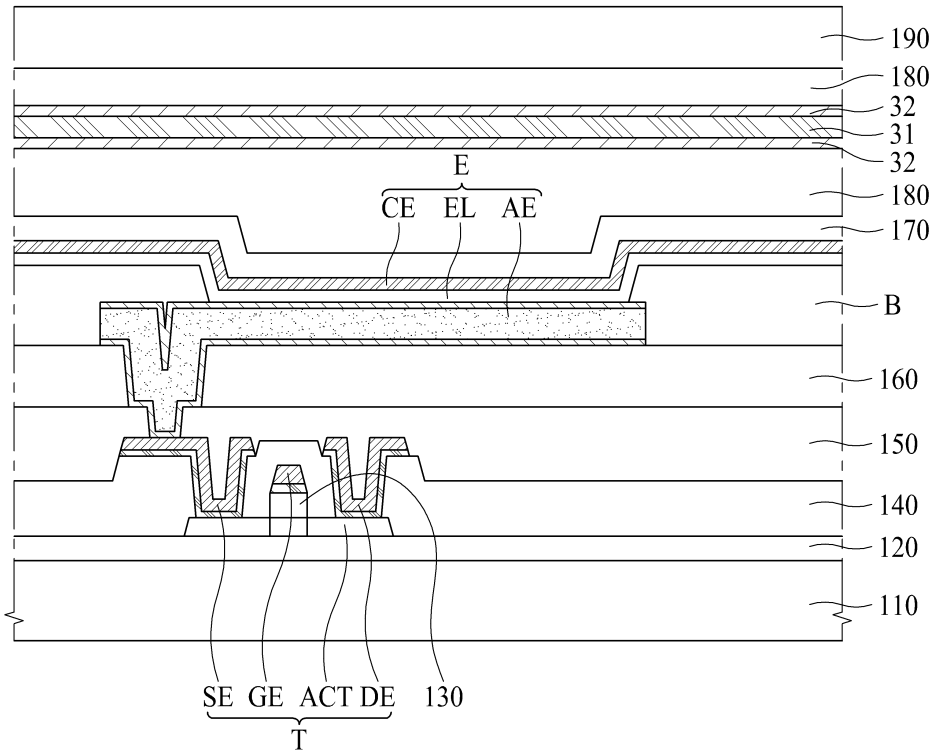
도면6



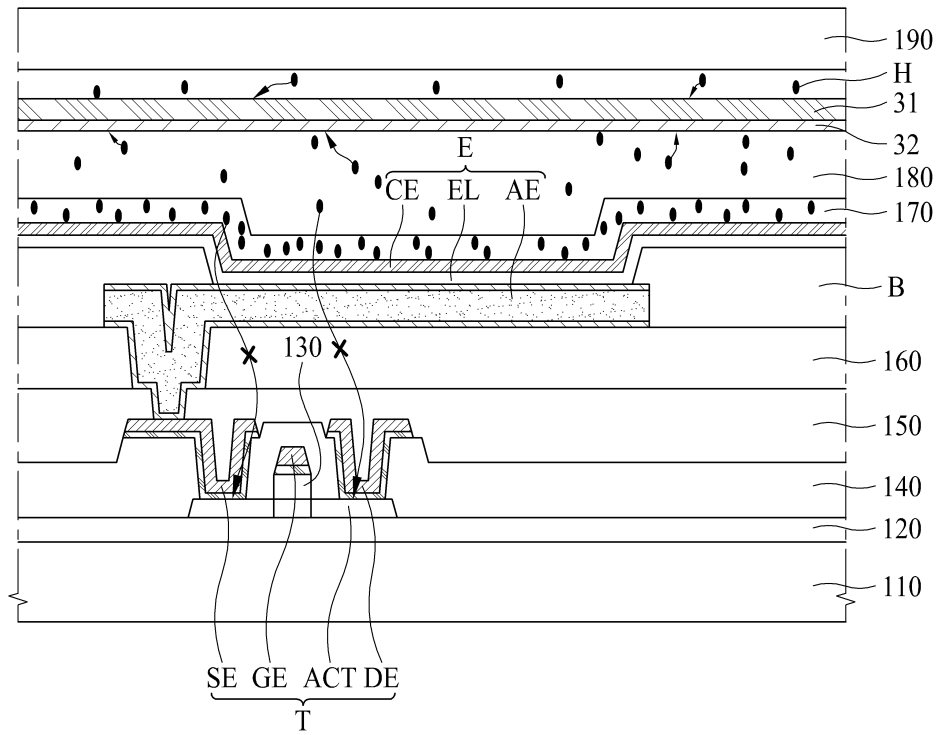
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020200070811A	公开(公告)日	2020-06-18
申请号	KR1020180158346	申请日	2018-12-10
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	장형욱 이신우 오민호		
发明人	장형욱 이신우 오민호		
IPC分类号	H01L51/52 B01J23/44 B01J27/24 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5259 B01J23/44 B01J27/24 H01L27/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[0001]本申请涉及一种有机发光显示装置，根据本申请示例的有机发光显示装置是形成在第一基板上的薄膜晶体管，形成在该薄膜晶体管上的有机发光装置，形成在该有机发光装置上的钝化层，它包括形成在钝化层上的封装层，形成在封装层上的第二基板以及形成在封装层内部并吸收和存储氢的氢吸收单元。

